

REGISTRO DE USUARIOS DE SEMILLAS

Densidad de Siembra: Análisis de las campañas 2016/2017 de Trigo y Soja

Uno de los mecanismos para reducir los riesgos en la producción de soja y trigo, es la elección de la semilla que se utilizará y su Densidad de Siembra. A partir de las Declaraciones juradas efectuadas ante el Registro de Usuarios de Semillas, RUS, del Instituto Nacional de Semillas, se generó el siguiente informe centrado en el análisis de la densidad de siembra para los cultivos en cuestión. En el mismo se detallan sus promedios en las provincias, según las distintas clases de origen (fiscalizada y uso propio) y cultivares.

Introducción

La producción de soja y trigo, como toda actividad agrícola, implica asumir distintos tipos de riesgos. Algunos de estos pueden ser reducidos mediante la elección de la semilla que se utilizará y así afrontar el cultivo desde un principio con material de calidad, adecuado a la zona productiva. Según *Satorre*¹, tanto la soja como el trigo responden favorablemente a un amplio rango de Densidades de Siembra (DS, kilogramos de semilla utilizada por hectárea); a pesar de que estas especies experimentan una caída del rendimiento individual (kg/planta) con el aumento de la DS, dada su alta plasticidad logran compensarlo mediante el aumento del rendimiento por unidad de superficie (kg/ha), hasta alcanzar un máximo. Este tipo de respuesta se conoce como asintótica. Se trata de una de las tantas variables que definen la estructura del cultivo que permiten maximizar la captura de recursos para alcanzar altos rendimientos (*Guarino*, 2014²). Para ambas especies, y respecto a la DS, un concepto relevante es el de Densidad Óptima Económica (DOE), densidad por sobre la cual el incremento en rendimiento iguala el costo de semilla adicional; éste dependerá no solo del cultivar y la calidad de semilla utilizada, sino de la fecha de siembra y de las restricciones del ambiente. La DOE es muy variable entre campañas, incluso para un mismo cultivar y zona productiva.

La declaración jurada del Registro de Usuarios de Semillas (RUS) del INASE reconoce dos tipos o clases de orígenes legales de semilla.

- La semilla fiscalizada (a los efectos de la declaración jurada la semilla “identificada” se incluye dentro de este tipo), adquirida en comercios autorizados. Se trata de semilla debidamente identificada, rotulada e inscripta en el Registro Nacional de Cultivares (RNC) y en el Registro Nacional de Propiedad de Cultivares (RNCP); presenta buen comportamiento en ensayos aprobados y está sometida a controles

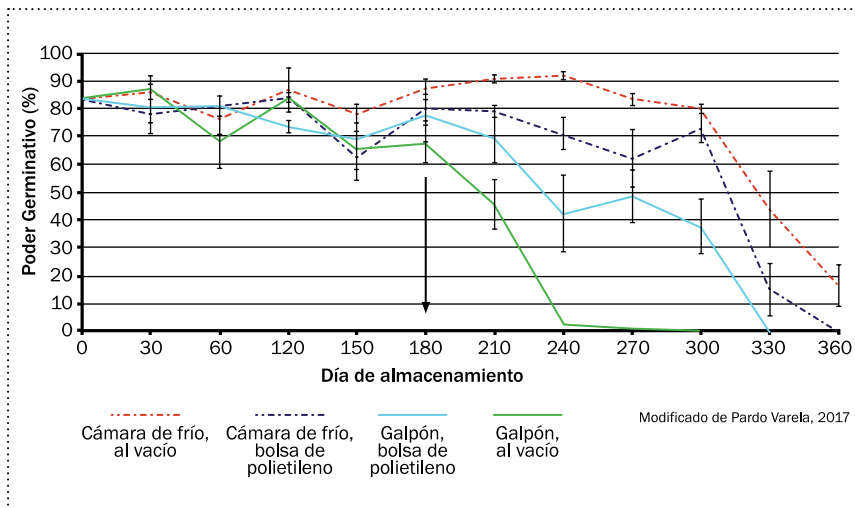
oficiales. Entre otras características normadas debe ser comercializada con niveles establecidos y estandarizados de pureza físico botánica y Poder Germinativo, “PG” (20.247, artículo 9°), que respaldan la calidad de la semilla.

- La semilla de uso propio (Ley 20.247, artículo 27°) es aquella parte de la cosecha que, reservada, se utilizará como semilla en la próxima campaña. La misma debe ser acondicionada y almacenada de modo tal que conserve su calidad. Esta clase de semilla obliga al productor a recurrir a diversos métodos de almacenamiento (silos metálicos, bolsa, etc.), conservación (secado, tratamientos fungicidas, etc.) y analizar la calidad de la semilla mediante una prueba de germinación y distintos análisis de vigor. La máxima calidad de semilla se encontrará en la planta cuando el grano presenta una humedad relativa del 50%, es decir, que se encuentra en madurez fisiológica. En este punto todavía no se alcanzó la madurez de cosecha, momento en el que se obtiene la semilla de uso propio (*Tomassi*, 2016; *de Pablo et al*, 2013); la misma debe contar con una factura que acredite su origen. La semilla de uso propio no es comercializable ni transferible.

Utilizar semillas de calidad es un punto no menor, ya que, es un factor clave a la hora de lograr una adecuada estructura del cultivo y permitir que los cultivares expresen su potencial genético. En muchos casos el aumento DS, no logra compensar la pérdida de calidad de la semilla ocurrida durante el almacenamiento cuando este es inadecuado (*InfoCREA*, 2017), cuestión a tener en cuenta tanto en la semilla de propia producción como en la fiscalizada. En el gráfico 1 podemos visualizar la variación del PG de la semilla según como esta sea almacenada. Cuando la misma no es almacenada correctamente se compromete su calidad, ya sea que se trate de semilla fiscalizada o de propia producción.

1. *Producción de Granos: Bases funcionales para su manejo*. 2012.

2. *Monitoreo de la calidad de siembra y control de logro en cultivos de fina*. 2014.



Origen de los datos

A partir de la información registrada en las declaraciones juradas de la campaña 2016/2017 de trigo y soja ante el RUS se generó el siguiente informe centrado en el análisis de la DS, siendo que la elección de la misma es una de las tecnologías a las cuales se recurre para lograr un cultivo con una estructura óptima, que permita maximizar la captura y utilización de recursos: radiación, agua y nutrientes (Satorre et al, 2012).

Gráfico 1 - Variación del poder germinativo (PG) en soja en función de los días de almacenamiento, para distintos tratamientos (Pardo Varela, 2017)



Se trabajó con un total de 1.7 millones de hectáreas correspondientes a las declaraciones juradas, dejando de lado declaraciones con valores fuera de rango, a las cuales se realizó el análisis de datos.

Análisis estadístico y resultados

A partir de las declaraciones se realizó un análisis de varianza con un nivel de confianza del 95%. La semilla fiscalizada promedió 110,5 kg/ha, la de uso propio 104,6 kg/ha; los resultados no presentan diferencias significativas.

	Muestra (n)	Densidad de siembra (Kg/ha)
FISCALIZADA	1.016	110,5 a
USO PROPIO	1.016	104,6 a

Tabla - Densidad de siembra (kg/ha) en trigo, según tipo de origen (fuente RUS). Mismas letras indican diferencias no significativas (valor $p < 0,05$)

En el gráfico 2 se representa la distribución de las distintas DS, en intervalos de 10 kg/ha. La DS promedio, independientemente del origen, fue de 108 kg/ha. El intervalo entre 72 y 143 kg/ha comprende el 68,5% de las declaraciones (media más menos un desvío estándar, indicado en el área sombreada).

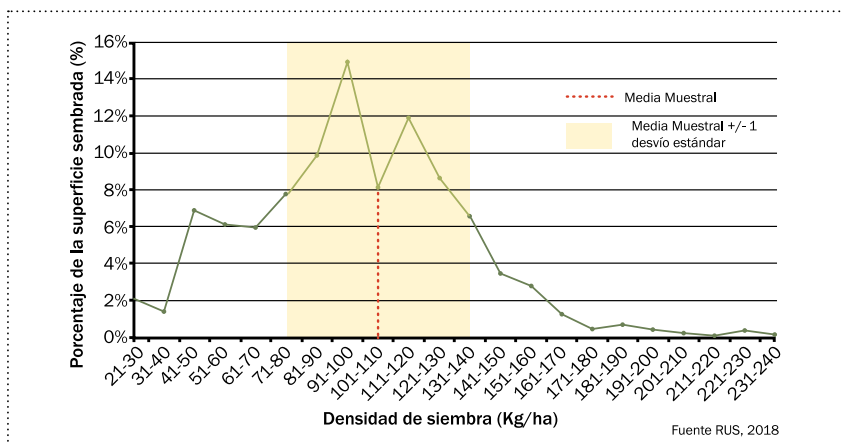


Gráfico 2 - Porcentaje de la superficie sembrada con trigo de las distintas DS (Fuente RUS).

A continuación, en la tabla 1, se presenta la información segregando por provincia. Observamos que Entre Ríos fue la provincia que mayor DS presentó en sus declaraciones con 114 kg/ha (se obviaron los registros de Río Negro y Corrientes por contar con pocas declaraciones) y que la DS en Catamarca fue la menor con 55 kg/ha.

Provincia	Superficie	Densidad de siembra (Kg/ha)	Registros
BUENOS AIRES	693.510	108	8.556
CORDOBA	374.861	95	4.116
SANTA FE	296.973	105	5.589
SGO. DEL ESTERO	113.719	71	449
ENTRE RIOS	109.879	114	1.261
LA PAMPA	41.687	83	307
TUCUMAN	33.736	60	156
SALTA	29.690	68	114
SAN LUIS	8.685	108	41
CHACO	7.293	61	57
CATAMARCA	6.066	55	36
CORRIENTES	3.140	126	12
RIO NEGRO	188	138	2
JUJUY	130	67	3
Total	1.719.557	108	20.699

Tabla 1 - Densidad de siembra (kg/ha) en las distintas provincias en las que se declaró siembra de trigo (fuente RUS).

En la tabla 2 se presenta la información para la semilla fiscalizada y de uso propio. En semilla fiscalizada Salta y Entre Ríos fueron las provincias que presentaron mayor DS, con 131 y 120 kg/ha respectivamente; con 57 kg/ha Catamarca presentó la menor de las DS para este tipo de origen. En semilla de uso propio la mayor DS se registró en Río Negro con 138 kg/ha y Corrientes con 131 kg/ha; la provincia con menores DS fue Catamarca con 54 kg/ha.

Provincia	Densidad de siembra (kg/ha)	
	Uso Propio	Fiscalizada
BUENOS AIRES	106	111
CORDOBA	97	91
SANTA FE	105	104
SGO. DEL ESTERO	71	70
ENTRE RIOS	110	120
LA PAMPA	81	91
TUCUMAN	59	62
SALTA	56	131
SAN LUIS	112	96
CHACO	59	72
CATAMARCA	54	57
CORRIENTES	131	91
RIO NEGRO	138	-
JUJUY	67	-
Total general	104,6	110,5

Tabla 2 - Densidad de siembra en semilla de trigo fiscalizada y uso propio por provincia (fuente RUS).

En la tabla 3 podemos observar los 20 cultivares más declarados durante la campaña 2016/2017 de trigo; los mismos comprenden el 64,6% de la superficie declarada.

Cultivar	Superficie	Densidad de Siembra (kg/ha)	
		Uso Propio	Fiscalizada
ALGARROBO	132.172	112	103
BAGUETTE 601	128.698	106	102
SRM NOGAL	86.831	103	99
KLEIN TAURO	67.871	100	108
BUCK METEORO	62.909	98	114
FUSTE	62.849	113	107
ACA 315	62.335	95	95
KLEIN RAYO	61.625	114	114
BAGUETTE PREMIUM 11	56.400	96	100
SY 300	54.397	121	111
KLEIN SERPIENTE	49.399	108	92
CRONOX	41.633	88	66
SY 200	37.433	105	99
KLEIN YARARA	35.656	96	85
SY 100	35.236	103	110
KLEIN GUERRERO	31.822	93	108
KLEIN PROTEO	29.946	100	122
SY 110	26.970	97	98
BAGUETTE 801 PREMIUM	24.193	98	98
ACA 303	23.305	85	101
Total General	1.719.557	104,6	110,5

Tabla 3 - Cultivares de trigo más declarados en la campaña 2016/2017 (fuente RUS).



SOJA

Se trabajó con un total de 6,4 millones de hectáreas correspondientes a las declaraciones juradas correspondientes a la campaña 2016/2017, con las cuales se realizó el análisis.

Análisis estadístico y resultados

A partir de las declaraciones se realizó un análisis de varianza con un nivel de confianza del 95%. La semilla fiscalizada promedió 57,8 kg/ha, la de uso propio 59,5 kg/ha; los resultados no presentan diferencias significativas.

	Muestra (n)	Densidad de siembra (Kg/ha)
FISCALIZADA	1.046	57,8 a
USO PROPIO	1.046	59,5 a

Tabla - Densidad de siembra (kg/ha) en trigo, según tipo de origen (fuente RUS). Mismas letras indican diferencias no significativas (valor $p < 0,05$)

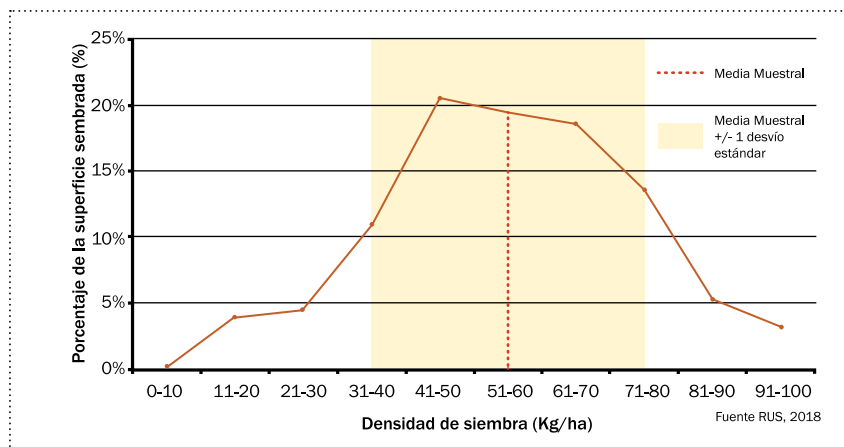


Gráfico 3 - Porcentaje de la superficie sembrada con soja con las distintas densidades de siembra (fuente RUS)

En el gráfico 4 podemos observar el porcentaje de la superficie sembrada con soja a distintas densidades de siembra, para los distintos tipos de origen, en intervalos de 10 kg/ha. La media fue 59 kg/ha y el intervalo que comprende el 68,5% de las declaraciones estuvo entre 40 y 77 kg/ha.

Independientemente del tipo de origen en la tabla 6 podemos observar las DS promedio para las distintas provincias. Obviando Río Negro por la pequeña superficie declarada en esta provincia, la mayor DS se registró en Jujuy con 69 kg/ha. La menor densidad, en cambio, se observó en Corrientes (44 kg/ha).

Provincia	Superficie	Densidad de siembra (Kg/ha)	Registros
BUENOS AIRES	2.124.933	58	16.309
CORDOBA	1.610.571	57	12.238
SANTA FE	982.285	58	14.592
SGO. DEL ESTERO	508.930	50	1.598
ENTRE RIOS	465.196	61	3.211
SALTA	287.575	51	704
CHACO	145.540	45	665
LA PAMPA	137.092	53	683
SAN LUIS	116.142	52	358
CATAMARCA	16.260	56	69
CORRIENTES	3.838	44	16
FORMOSA	3.451	50	10
JUJUY	1.253	69	6
RIO NEGRO	150	90	1
TUCUMAN	78.541	55	355
Total	6.481.756	59	50.815

Tabla 4- Densidad de siembra (kg/ha) en las distintas provincias en las que se declaró siembra de soja (fuente RUS).

En la tabla 5 podemos observar la DS de semilla fiscalizada para las distintas provincias. Con 43 kg/ha, La Pampa registró la menor densidad y Formosa la mayor, con 67 kg/ha. Cabe destacar que en Formosa la superficie declarada fue muy baja para este tipo de origen (254 ha).

Provincia	Densidad de siembra (kg/ha)	
	Uso Propio	Fiscalizada
BUENOS AIRES	60	54
CORDOBA	59	52
SANTA FE	58	56
SGO. DEL ESTERO	51	48
ENTRE RIOS	62	59
SALTA	54	44
CHACO	45	44
LA PAMPA	56	43
SAN LUIS	53	48
TUCUMAN	55	53
CATAMARCA	59	44
CORRIENTES	40	65
FORMOSA	48	67
JUJUY	75	55
RIO NEGRO	90	-
Total general	59	58

Tabla 5 - Densidad de siembra en semilla de soja de uso propio y fiscalizada por provincia (fuente RUS).

En la misma tabla, observamos la densidad para la semilla de uso propio. Obviando Río Negro por la pequeña superficie declarada en esta provincia (150 ha), la mayor DS de este tipo de origen se registró en Jujuy (75 kg/ha). Corrientes registró la menor DS para semilla de uso propio, con 40 kg/ha.

En la tabla 6 se encuentran los 20 cultivares más declarados para la campaña 2016/2017; estos 20 cultivares acumularon el 51,0% de la superficie declarada.

Cultivar	Superficie	Densidad de Siembra (kg/ha)	
		Uso Propio	Fiscalizada
NIDERA A 5009 RG	685.978	58	53
DON MARIO 4612 RSF	605.500	62	52
DON MARIO 3810	368.882	61	53
DON MARIO 4214	193.942	58	51
DON MARIO 4615	172.384	62	51
M6410 IPRO	112.640	48	46
5958 RSF IPRO	110.675	50	51
DON MARIO 4670	109.280	60	55
SP 4X4	94.511	58	52
6563 RSF IPRO	91.543	57	52
DON MARIO 6.2I	90.601	56	53
DON MARIO 7.8 I	86.181	55	51
DON MARIO 3312 RSF	78.937	62	62
DON MARIO 4915 IPRO	77.137	58	53
NS 4619 IPRO	75.447	58	55
NIDERA A 5509RG	71.114	62	56
DON MARIO 5.9I	70.869	53	54
NS 4611	70.819	55	59
DON MARIO 4913 RSF	70.451	58	58
8277 RSF IPRO	68.794	52	41
Total general	3.305.685	59	58

Tabla 6 - Cultivares de soja más declarados en la campaña 2016/2017 (fuente RUS).

Bibliografía

- Calidad de la semilla de soja disponible para la campaña 2016/17 en la zona sur de Entre Ríos. Tommasi, M. 2016. Asociación de laboratorios agropecuarios privados. Accedido: 9 de febrero 2017. Disponible en http://www.laboratoriosalap.com.ar/notas/2016_calidad-dela-semilla-soja-labor-agro.pdf
- Calidad fisiológica de la semilla de soja (*Glycine max* L. Merr.), bajo diferentes condiciones de almacenamiento y envasado. Prado Varela, M. 2017. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario. Accedido: 9 de febrero 2018. Disponible en http://www.laboratoriosalap.com.ar/notas/2017_marlon-pardo_calidad-fisiologica-semilla-soja.pdf
- Costos y resultados de trigo/soja para la campaña 2016/2017. Halle, A. 2016. Agrofy. Accedido: 8 de febrero 2018. Disponible en <https://news.agrofy.com.ar/noticia/156159/costos-y-resultados-trigosoja-campana-20162017>
- Cuidado con sembrar semilla de uso propio de mala calidad. Pautas por tener en cuenta para maximizar rindes. 2017. InfoCREA n°71. Accedido: 9 de febrero 2018. Disponible en <http://www.aacrea.com.ar/newsletter/2017-09/Nota1.html>
- Evolución de los laboratorios A.L.A.P. en el análisis de semillas de *Triticum aestivum*, *Triticum durum* y *Glycine max*. de Pablo, M.C.; Daulerio, L.; Ressia, J.M.; Martínez, V. 2013. Asociación de Laboratorios Agropecuarios Privados, Comisión semillas Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Accedido: 12 de febrero 2018.
- Monitoreo de la calidad de siembra y control de logro en cultivos de fina. Guarino, G.; Bert, F. 2014. Cultivar Decisiones n°24. Cultivar Conocimiento Agropecuario.
- Producción de Granos: Bases funcionales para su manejo. Satorre, E.H.; Benech Arnold, R.L.; Slafer, G.A.; de la Fuente, E.B.; Miralles, D.J.; Otegui, M.E.; Savin, R. 2012. Editorial Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires. pp 279-316.
- Todo empieza en la semilla. Souilla M. 2009. Asociación de laboratorios agropecuarios privados. Accedido: 9 de febrero 2017. Disponible en http://www.laboratoriosalap.com.ar/notas/la_semilla.htm

Marco Regulatorio

- Decreto Reglamentario de la Ley de Semillas y Creaciones Fitogenéticas N° 2.183/91. Disponible en https://www.inase.gov.ar/index.php?option=com_remository&Itemid=102&func=startdown&id=416
- Ley de Semillas y Creaciones Fitogenéticas N° 20.247/73. Artículos 9°, 10° y 27°. Accedido: 8 de febrero 2018. Disponible en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/34822/texact.htm>
- Resolución INASE N° 149/16 Disponible en https://www.inase.gov.ar/index.php?option=com_remository&Itemid=102&func=startdown&id=2929
- Resolución INASE N° 187/15. Disponible en https://www.inase.gov.ar/index.php?option=com_remository&Itemid=102&func=startdown&id=2473
- Resolución INASE N° 35/96. Disponible en https://www.inase.gov.ar/index.php?option=com_remository&Itemid=102&func=fileinfo&id=574